

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลกระทบของปัจจัยหลักสามปัจจัยที่มีในงานยกของอันได้แก่ปัจจัยน้ำหนักที่ยก ปัจจัยความสูงของการยก และปัจจัยความถี่ของการยก โดยศึกษาในงานยกของเฉพาะในแนวระนาบหน้า-หลังเท่านั้นมิได้รวมถึงงานยกของที่มีลักษณะการเอี้ยวตัวหรือบิดตัว ทั้งนี้โดยการศึกษาในสามแนวทางคือ แนวทางการใช้การตอบสนองทางสรีรวิทยาเป็นเกณฑ์ แนวทางจิตฟิสิกส์ และแนวทางชีวกลศาสตร์ เพื่อหาขีดจำกัดการทำงานที่เหมาะสมในงานยกของในระนาบหน้า-หลัง ผลของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนของผู้ถูกทดสอบทุกคน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1 กล่าวได้ว่าผู้ถูกทดสอบที่ได้รับการทดสอบในการวิจัยนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับปกติถึงระดับสูง แสดงให้เห็นว่าผู้ถูกทดสอบทุกคนเป็นผู้ที่มีสุขภาพสมบูรณ์

2. จากการทดสอบกำลังสถิติของกล้ามเนื้อหลัง แขน ขา ไหล่ มือ และกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของผู้ถูกทดสอบทุกคนพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วพบว่าอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 5 ถึงเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 95 ของกำลังสถิติที่ได้จากกลุ่มประชากรภาคอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่ศึกษาโดย กิตติ อินทรานนท์ และคณะ (2531) อาจกล่าวได้ว่าผู้ถูกทดสอบทุกคนในงานวิจัยนี้มีค่ากำลังสถิติไม่ต่างจากกลุ่มประชากรอาชีพอุตสาหกรรมมากนัก

3. ผลของการทดลองในแนวทางการใช้การตอบสนองทางสรีรวิทยาเป็นเกณฑ์ดังแสดงได้ในตารางที่ 4.3 ถึง 4.6 และรูปที่ 4.1 ถึง 4.4 รวมถึงผลของการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข. แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งสามอันได้แก่ปัจจัยน้ำหนักของการยก ปัจจัยความสูงของการยก และปัจจัยความถี่ของการยก มีผลต่อ $\%VO_2\max$, VE และ WHR อย่างมีนัยสำคัญโดยที่ปัจจัยความถี่ของการยกเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยามากที่สุด รองลงมาได้แก่ปัจจัยน้ำหนักของการยกและความสูงของการยกตามลำดับ แต่สำหรับ RPE

Scale นั้นกลับพบว่าปัจจัยน้ำหนักของการยกจะส่งผลถึงการเลือก RPE Scale ของผู้ถูกทดสอบมากที่สุด ในขณะที่ปัจจัยความถี่ของการยกและปัจจัยความสูงของการยกจะส่งผลกระทบต่อตามลำดับ

4. จากการวิเคราะห์ผลของปัจจัยร่วมพบว่าปัจจัยร่วมน้ำหนักของการยกและความถี่ของการยกมีผลต่อ $\%VO_2\max$ และ WHR อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั้นหมายถึงว่าหากลักษณะงานยกเป็นการยกที่น้ำหนักมากและมีความถี่มากด้วยแล้วจะเป็นผลให้ผู้ทำการยกนั้นเหนื่อยเพิ่มขึ้นกว่าปกติเป็นอย่างมาก

5. การวิเคราะห์ผลการทดลองในแนวทางจิตฟิสิกส์ในเชิงสถิติดังแสดงได้ในภาคผนวก ค. ซึ่งให้เห็นว่าปัจจัยความสูงของการยกและความถี่ของการยกล้วนไม่มีผลต่อการเลือกน้ำหนัก MAW ของผู้ถูกทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผู้ถูกทดสอบมีแนวโน้มที่จะเลือกน้ำหนัก MAW น้อยลงเมื่อความสูงของการยกหรือความถี่ของการยกสูงขึ้น

6. จากการทดลองในแนวทางจิตฟิสิกส์ทำให้ทราบว่านอกเหนือจากปัจจัยหลักทั้งสามปัจจัยในงานยกของได้แก่ น้ำหนักของการยก ความสูงของการยก และความถี่ของการยกแล้ว ยังมีปัจจัยทางด้านจิตวิทยาอื่นอีกที่ส่งผลอย่างมากถึงการเลือกน้ำหนัก MAW ของผู้ถูกทดสอบ จากการสอบถามความรู้สึกของผู้ถูกทดสอบพบว่าผู้ถูกทดสอบหลายคนมีความรู้สึกเบื่อต่อการยกที่ความถี่ต่ำเนื่องจากต้องรอนานจึงเป็นผลให้ค่าน้ำหนัก MAW ที่เลือกเมื่อทดลองที่ความถี่การยกต่ำมีค่าน้อยกว่าเมื่อทดลองที่ความถี่สูง

7. จากการทดลองในแนวทางการใช้เกณฑ์การตอบสนองทางสรีรวิทยา ทำให้สามารถกำหนดขีดจำกัด $\%VO_2\max$ สูงสุดที่ยอมรับได้ของงานยกของที่ปัจจัยความถี่การยก 3 ครั้งต่อนาที และ 6 ครั้งต่อนาที มีค่าประมาณร้อยละ 25 และ 35 ของ $VO_2\max$ ตามลำดับ และด้วยค่าขีดจำกัด $\%VO_2\max$ ดังกล่าวทำให้สามารถกำหนดน้ำหนักในการยกของที่ปลอดภัยดังแสดงได้ในรูปที่ 4.8

8. จากการทดลองในแนวทางจิตฟิสิกส์ทำให้สามารถกำหนดน้ำหนักในการยกของการยกของที่ปลอดภัยได้ดังแสดงไว้ใน 4.11 และพบว่าขีดจำกัดสูงสุดที่ยอมรับได้ของงานยกของที่ได้จากแนวทางจิตฟิสิกส์นี้มีค่าสูงกว่าที่ได้จากแนวทางการใช้การตอบสนองทางสรีรวิทยาเป็นเกณฑ์

9. จากการทดลองในแนวทางชีวกลศาสตร์พบว่าในงานวิจัยนี้พบว่าการยกที่ความสูง 125 ซม. มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดโมเมนต์และแรงกดอัดบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างน้อยกว่าการยกที่ความสูง 75 ซม. ทั้งนี้เนื่องมาจากท่าทางการยกของผู้ถูกทดสอบที่ระดับความสูง 125

ชม. นั้นจะยกกล่องขีดลำตัวมากกว่าทำให้โมเมนต์ที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยกว่าการยกที่ระดับความสูง 75 ซม. และจากผลการทดลองทำให้สามารถกำหนดน้ำหนักในการยกของการยกของที่ปลอดภัย ดังได้แสดงในรูปที่ 4.23

10. จากการเปรียบเทียบค่าขีดจำกัดสูงสุดของการยกของในระนาบหน้า-หลังที่ได้จากการทดลองทั้งสามแนวทางพบว่าค่าขีดจำกัดสูงสุดที่ได้จากแนวทางการใช้เกณฑ์การตอบสนองทางสรีรวิทยามีค่าต่ำที่สุดซึ่งจะให้ความปลอดภัยในการยกของมากที่สุด ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์ความปลอดภัยสำหรับงานยกของควรจะใช้ขีดจำกัดสูงสุดที่ได้จากการทดลองในแนวทางการใช้เกณฑ์การตอบสนองทางสรีรวิทยาเป็นหลักอ้างอิงในการกำหนดขีดจำกัดความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยน้ำหนัก ความสูงของการยก และความถี่ของการยกอื่นๆ เพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่ได้ศึกษาในงานวิจัยนี้
2. ควรศึกษาในงานยกของนอกเหนือไปจากระนาบหน้า-หลัง เช่นการยกที่มีการเอี้ยวตัวหรือเอียงตัว
3. ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาเฉพาะงานยกของขึ้นจากพื้นเท่านั้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในงานยกของลงจากที่สูงมาวางบนพื้น หรือยกของจากระดับเหนือพื้นไปสู่ระดับเหนือพื้นอื่นๆ อีกระดับเป็นต้น
4. ควรได้มีการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ เช่นปัจจัยขนาดของกล่องและรูปร่างของกล่องที่ยกซึ่งอาจมีผลต่อท่าทางการยกได้
5. ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยทางด้านจิตใจ เช่นความน่าเบื่อของงาน ทักษะของผู้ถูกทดสอบที่มีต่อการทดลองที่อาจส่งผลต่อการทดลองได้
6. สำหรับการศึกษานี้ในแนวทางชีวกลศาสตร์ที่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงซึ่งเป็นข้อจำกัดสำคัญประการหนึ่งในงานวิจัยนี้ ควรได้มีการขยายผลของการศึกษาวิจัยต่อไปโดยใช้ผู้ถูกทดสอบมากกว่าที่งานวิจัยนี้ใช้
7. การทดลองในแนวทางจิตฟิสิกส์แม้ว่าการวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติพบว่าปัจจัยต่างๆ ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการเลือกน้ำหนัก MAW อย่างมีนัยสำคัญก็ตาม แต่ก็พบว่าปัจจัยที่ศึกษานี้มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อการเลือกน้ำหนัก MAW ของ



ผู้ถูกทดสอบหากมีการขยายขอบเขตระดับของปัจจัยออกไป ดังนั้นจึงควรศึกษาโดยเพิ่มระดับของปัจจัยให้มากขึ้นไปกว่าในงานวิจัยนี้

8. เนื่องจากข้อจำกัดด้านความสูงของเครื่องทดสอบการยกแบบปรับภาระงานได้ทำให้การวิจัยนี้ไม่สามารถดำเนินการวิจัยในห้องปรับอากาศเป็นผลให้ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้คงที่ได้ งานศึกษาต่อไปจึงควรทำการทดลองวิจัยในห้องปรับอากาศเพื่อให้สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมให้คงที่ได้

9. เนื่องจากในงานวิจัยนี้ผู้ถูกทดสอบมีสถานภาพเป็นนักศึกษาและเจ้าหน้าที่เทคนิคซึ่งมีภาระงานประจำในการเรียนและทำงานประจำของตน ดังนั้นเวลาที่ผู้ถูกทดสอบสามารถทำการทดลองในแต่ละวันจึงไม่สามารถควบคุมให้เป็นช่วงเวลาเดียวกันได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลกระทบของเวลาที่ต่างกันในวันหนึ่งว่ามีผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาอย่างไร

10. ควรได้มีการขยายผลการวิจัยโดยทดลองวิจัยกับกลุ่มประชากรภาคอุตสาหกรรมจริงๆ

11. ในงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะในผู้ถูกทดสอบเพศชายเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาในผู้ถูกทดสอบเพศหญิงด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย